フッターマンH-3型を参考にした

12B4A×6 OTLパワー・アンプの製作

久保田純一

OTLアンプの製作記事というと技術的な解説を中心に書かれていることが多いので，ここではフッターマン氏のものからの改造（改悪？）と製作の手順を中心として発表をしたいと思います．このアンプの全回路を第1図に，また99年11月号にありますフッターマン・オリジナル回路と比べながら読んで頂ければと思います．

回路はどうするか？

これは，ヒータの点火の関係で8の倍数の数だけ使おうと思いました．最初は4パラSEPPの16本を考えましたが，どうせ作るなら24本も同じだろうということもあり24本使用しています．8本ずつを1つのグループとみなして配しています．

フッターマン氏の原回路を見ると海外のためAC 117 Vを整流してB電源を得ています．シャーシを触ったときに感電する恐れもあるのですが，私もフッターマン氏のようにAC電源を直接整流して使いました．整流ダイオードで倍電圧とし中点を取り接地型となっています．しかし出来上がってみると感電はしませんでした．

オリジナル回路を見ると420 Vとかなり高めの電圧となっています．一般に市販されているトランスを探すと420 Vとなると高価でさらにガタイの大きなものがほとんどです．PTなのですからできるだけ軽くしたいということから私はノグチトランスのPMC-100を選びました．整流方法は最初整流管を用いましたが，ゲインを稼ぐことと位相反転段を強力にすることからダイオードに変更しました．スペースがあれば，出力段同様倍電圧整流としたいところです．

その他の変更点としては，主なものとしては出力段のバイアスのかけ方です．オリジナルは30 Vの巻き線を非接地として使用していましたが，私は200 Vのタップを利用して−200 V（対シャーシ間）を得てSEPPの下側のバイアスとしています．また重要なこととして，出力段の電源を接地型としたことから出力の端子にコンデンサをかましてDC漏れを防いでいます．それ以外には，NFBを減らしていますので6S4のアース側の抵抗R_1を原回路の220 Ωから100 Ωへとサウンドバトル後変更しています．

製作ポイント

出力管24本，電圧増幅管4本に整流管が1本，それに小型のトランスと筒型コンデンサが4本．これをどのように配置すると信号の流れがよいか私なりに検討したものが写真のようなレイアウトとなっています．出力管はすべて並列にすることを考えると，縦に長く並べるのが最善かと思います．

今回は時間の制約などもあり，特注品や電気街などでお目にかかれない部品を使うことなく一般的な部品を利用しています．トランスはノグチトランスPMC-100，コンデンサは三栄無線でパナソニック製1200 μ/240 V，および瀬田無線でニチコン420 μ/240 V，12 B 4 A (GE)，6 AU 6と6 S 4 (Philips-ECG)，6 X 4 (GE) の真空管はクラシックコンポーネンツにて購入しておりますが，規格が同じであればブランドなどは好きなものを使用するのが良いと思います．コンデンサなどは容量を大きくするにはいっこうにかまいません（前段用の整流管の直後のものは除く）．抵抗，シャーシ，スイッチなど残りの部品はすべて秋葉原のラジオデパートで揃います．

取りたてて，部品の取り付けで注意することはありませんが，トランス付のアンプと違い完成時の重量が軽いので，電源トランスからつけてもよいのではないかと思います．そのほうがシャーシが固定され作業効率が上がったように思います．あえて取り上げるとすれば背の高いコンデンサは最後に取りつけるほうがよいでしょう．

シャーシが組み終わり，楽しみの抵抗，コンデンサ類の取り付けに入ります．順序としては，私はダイオード→抵抗→コンデンサの順序で半田付けを



●回路を見るとシンプルな回路に見えるが，24本もの12 B 4 Aを使用する

しています．

出力管回りの配線が混み入っています．ここでの配線の要領としては，グリッドに直列に入る抵抗を取りつけます．このとき抵抗のソケット側のリード線を極力短くすること，また抵抗は橋の桁になるように垂直に取り付けてください．そしてこの抵抗を桁にして各出力管のグリッドを接続していきます．根気のいる作業でしたが慣れると意外と簡単に行くものでした．

次に上段カソードと下段プレートのつながる部分ですが，回路図には記してありませんが，プレート側に数Ωの抵抗がグリッド同様に入れてあります．

プレート側は抵抗を介しカソード側はスズメッキ線で桁を作ります．この部分は直接スピーカ端子へとつながります(このアンプでは，DCカット用にコンデンサにつながっています)．フッターマン・アンプのように私はここで橋になっているスズメッキ線にフェライトビーズを使い，高域での暴れ（寄生発振）をおさえています．

このアンプでは左右に挿入している個数が異なりますが，スピーカへとつながるラインにのみ入れば良いと思われます．使い方としては，桁と桁の間に2〜3個程度使用すれば良いと思われます．フェライトビーズはラジオデパート3Fまたは千石電商で見つけることが出来ました．

電圧部配線での注意する点はトランス付きのアンプとくに変わりませんが，NFB調整用のR_1は付け替えやすい位置に取りつけるように心掛けました．

調整方法

部品が回路図どおりに組みあがったら，固定バイアスの調整を行います．なにも真空管をささない状態で電源スイッチを入れ，上下ともにカソードに対して−20Vにグリッドがなるように設定します．この調整が出来た所で試しに半分だけ12B4Aをさし，もう一度電源スイッチを入れバイアスを調整します．さらに上段のカソードとアース間の電位差を測り0Vになるようにどちらかのバイアスを調整してください．無負荷で測定を行いますと電圧計の針がフラフラしますので8〜20Ω程度の抵抗をスピーカ端子につけてから調整を行います．多少の時間をおき，DCバランスのズレがなければ調整は完了です．ここでためしにスピーカをつないでみても音を聴くことは出来ます．出力は8Ω負荷に対し入力2Vで4W程度確保できました．

改造する(?)

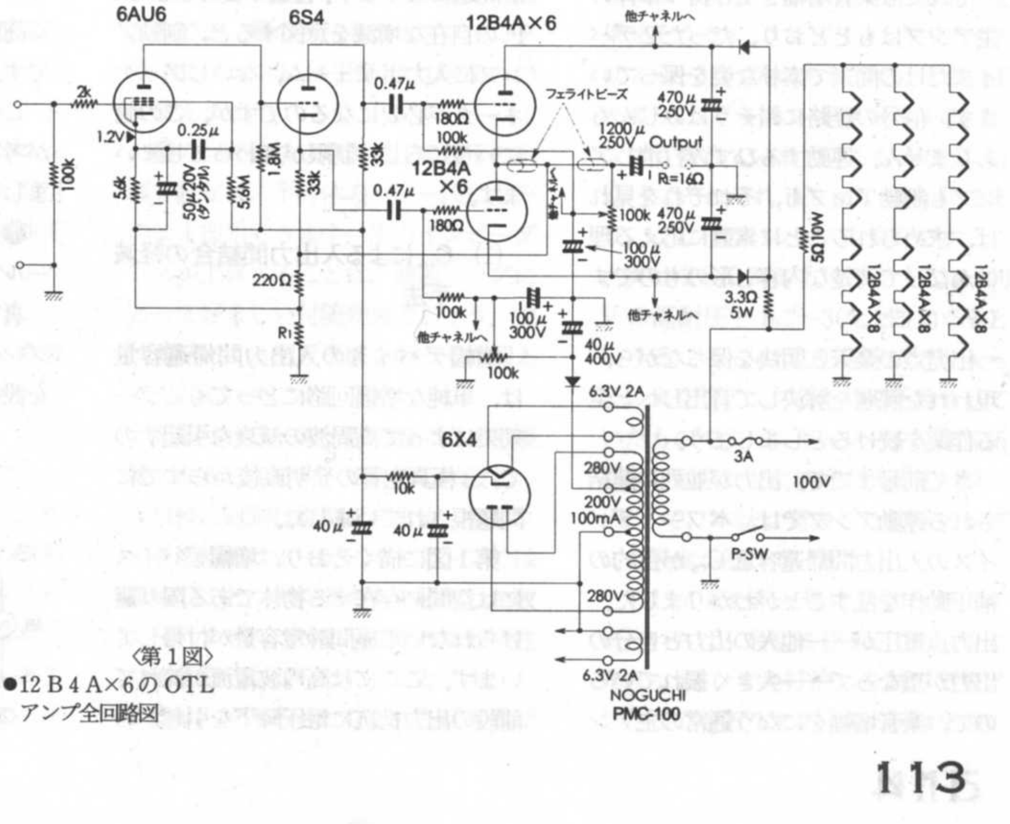
さてせっかく作ったアンプですので，ここまでのをベースに音質の改善を試みたいと思います．やはり時代背景が違いますので，スピーカも違います．そこでNFBの量を調整してみたいと思います．簡単な方法はR_1を変えることです．まず150Ωに変更してみました．NFB量が減ったことによりトータルのゲインが増え音が前に出てくるようになりました．しかしまだNFBの量を減らすことが出来る感じがしますのでR_1を100Ωまで小さくしてみました．超低感度であったアンプほどほどの感度のアンプに変わりました．ボーカルなどの調子もこちらの方が良く感じられます．この段階で出力は8Ω負荷で入力2Vで8Wまで上がりました．

オートトランスの使用

手元に国産のオートトランスがありましたのでそれを使ってみました．アンプ側の負荷を32Ωに設定した場合が一番良く感じられます．またトランスが入ることにより中域に厚みが出ます．しかしそのぶんクリアな低音は失われ，ひずみ感のある低音になりました．

×　×

初めてOTLアンプに挑戦しましたが，トランス付きでは味わうことの出来ない音質を楽しむことが出来ました．しかし今回のアンプは8Wということでガンガン音楽を楽しむというわけにはいかないので，次には20W程度を目標としたアンプを製作してみたいと思います．また測定などでアドバイスを頂いた本誌でもおなじみの森田氏にはこの場を借りて御礼を申します．



〈第1図〉
●12B4A×6のOTLアンプ全回路図